

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 863. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVII. 31. 1906.

Trinkwasserbereiter.

Mit neun Abbildungen.

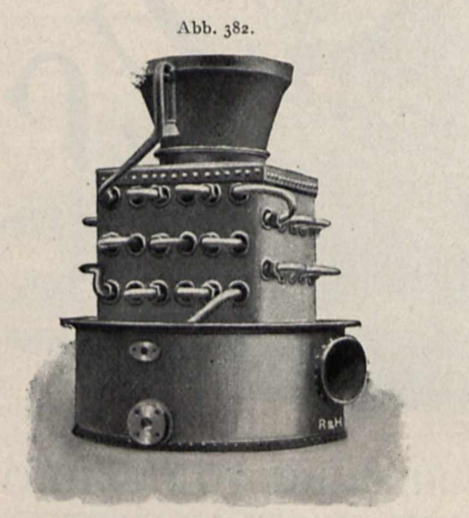
Zur Gewinnung von Trinkwasser, das der Gesundheit unschädlich ist, kann ein Reinigen zu diesem Zwecke vorhandenen Wassers nothwendig werden, wenn es durch pflanzliche und andere Stoffe verunreinigt ist, oder weil in ihm Salze gelöst sind, die der Gesundheit schädlich oder nicht dienlich sind, oder endlich, wenn es Bakterien enthält oder enthalten kann, die als Erreger von Krankheiten bekannt sind. Je nachdem die eine oder die andere Ursache vorliegt, oder mehrere zugleich bestehen, werden die zum Reinigen des Wassers anzuwendenden Verfahren verschieden sein müssen. Während mechanische Beimengungen pflanzlicher oder mineralischer Stoffe sich meist durch Filtriren des Wassers entfernen lassen, erfordert das Ausscheiden im Wasser gelöster Salze, also das Gewinnen chemisch reinen Wassers, das Verdampfen, die Destillation desselben in besonderen Apparaten, meist unter gleichzeitiger Anwendung einer gewissen chemischen Behandlung, wie es z. B. auf Seeschiffen zur Herstellung von Trinkwasser aus dem Meerwasser Gebrauch ist. Aber weder das Filtriren noch die gebräuchliche Destillation sind geeignet, ein bakteriologisch reines, ein von Krankheitserregern keimfreies Wasser herzustellen. Nachdem zweifellos festgestellt ist, dass die Verbreitung von Seuchen durch das Trinkwasser erfolgt, wenn in dasselbe die Bakterien gelangt sind, welche die Seuche hervorrufen — es sei nur an die schreckliche Typhus-Epidemie in Gelsenkirchen erinnert, die vor wenigen Jahren herrschte, und deren Verbreitung durch das Trinkwasser der städtischen Wasserleitung zweifellos nachgewiesen worden ist —, so war mit dieser Erkenntniss auch die Aufgabe gestellt, Mittel und Wege zu finden, welche eine Gewähr für das Unschädlichmachen eines derart inficirten Wassers zum Gebrauch als Trinkwasser bieten.

Von den verschiedenen Methoden, die als eine Lösung dieser Aufgabe angegeben worden sind, hat diejenige völlig einwandfreie Ergebnisse geliefert, welche die Tödtung der pathogenen Bakterien und ihrer Sporen durch Wärme und damit eine Sterilisation des Wassers bewirkt. Dass aber auch auf anderem Wege dasselbe Ziel erreichbar ist, wurde kürzlich in dieser Zeitschrift (Seite 345 des laufenden Jahrganges) durch Beschreibung eines Apparates, der die Sterilisation des Wassers mittels Ozon bewirkt, gezeigt.

Nachdem durch bakteriologische Untersuchungen festgestellt worden ist, dass die der Gesundheit des Menschen schädlichen Bakterien

getödtet werden, wenn man sie eine kurze Zeit lang einer Wärme von 105—110° C. aussetzt, war der Technik der Weg angedeutet, der zur

Abb. 382.



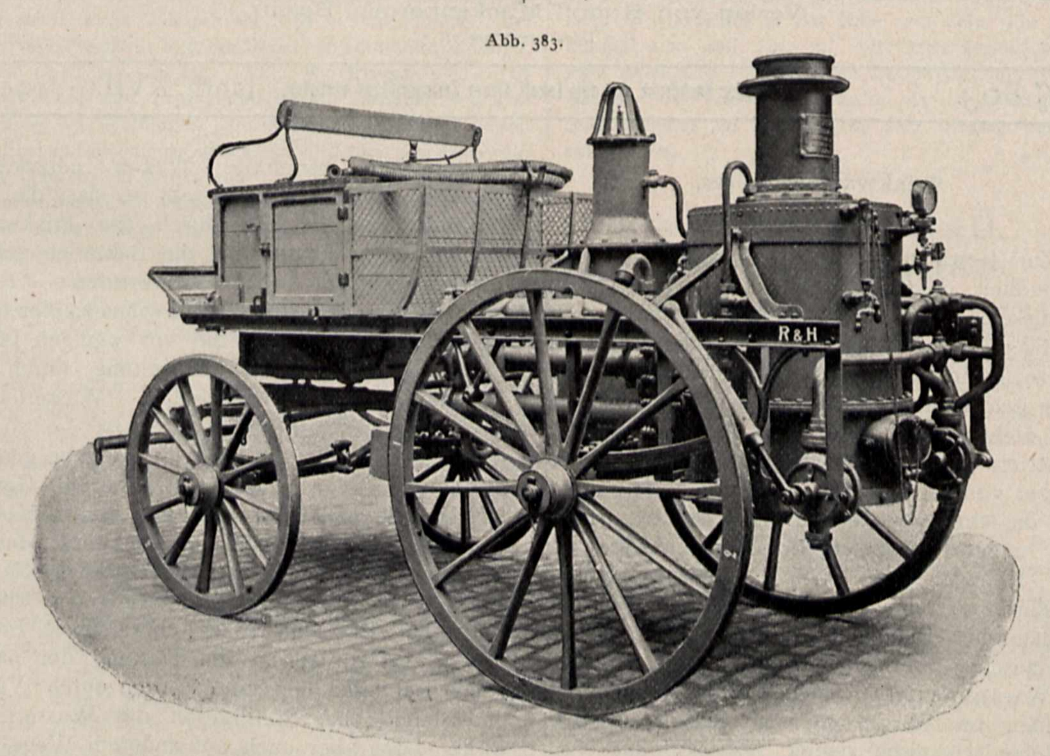
Federbüchse mit Siederohren und Schlange, nach Abnehmen des Kesselmantels.

Lösung des Problems führen konnte. Das anzuwendende Verfahren musste als Grundbedingung die Gewissheit bieten, dass jeder Tropfen des durch dasselbe gewonnenen Wassers auch wirklich eine gewisse Zeitdauer der Erwärmung von 110° C. ausgesetzt war. Ein solcher Art sterilisirtes Wasser ist jedoch an sich noch kein Trinkwasser, denn zunächst muss es noch auf den zum Genuss erforderlichen Wärmegrad abgekühlt und muss ihm durch Berührung mit keimfreier Luft der fade Nachgeschmack genommen und die erfrischende Eigenschaft guten Trinkwassers gegeben werden. In den meisten Fällen wird es aber auch noch nothwendig, dem sterilisirten Wasser solche mechanische Verunreinigungen, die das Rohwasser enthielt und die durch das Sterilisirungsverfahren nicht ausgeschieden werden, sowie die durch die hochgradige Erwärmung hervorgerufenen Fällungen, z. B. von Eisenoxyden, zu nehmen und zu diesem Zweck dasselbe noch zu filtriren.

Unseres Wissens war es die Medicinal-Abtheilung des preussischen Kriegsministeriums, die zuerst diese Grundsätze aufstellte, nach denen es der Firma Rietschel & Henneberg*) in Berlin im Laufe mühevoller Versuche gelang, Vorrichtungen zur Trinkwasserbereitung herzustellen, die in befriedigender Weise das ausführen, was das Programm verlangt.

Die in ihrer Ausführung den verschiedenen Gebrauchszwecken angepassten Trinkwasser-Bereiter bestehen im allgemeinen aus dem Sterilisirkessel, dem Kühler und dem Filter. Es handelt sich, wie schon bemerkt, bei dieser Trinkwasserbereitung nicht um eine chemische Reinigung des Wassers, weshalb es auch einer Verdampfung

Abb. 383.

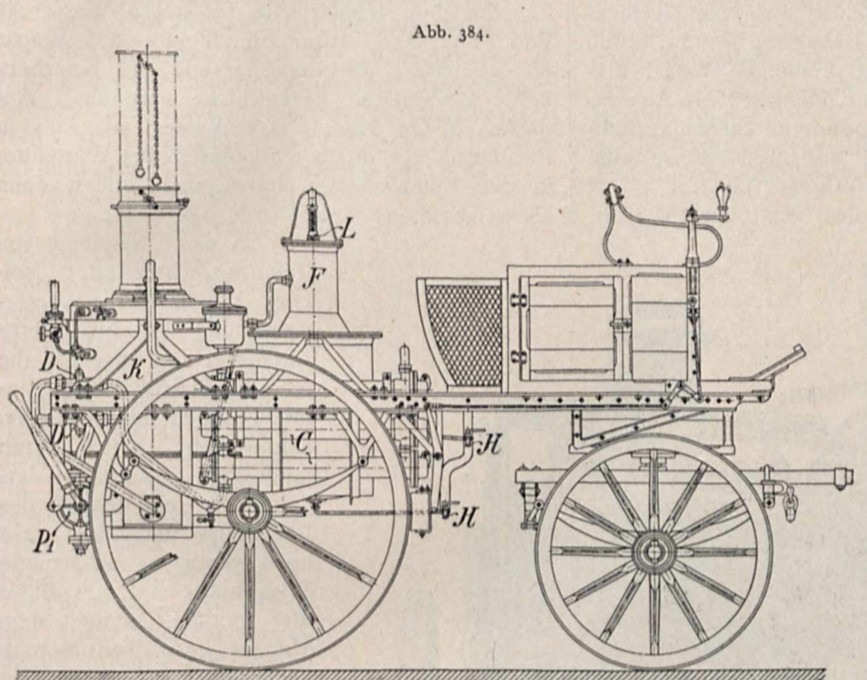


Fahrbarer Armee-Trinkwasserbereiter mit Kühlwasserverbrauch für eine stündliche Leistung von 500 Litern.

*) Die Herstellung dieser Apparate ist dann später an die Firma Rud. A. Hartmann in Berlin und der Vertrieb im Ausland an die Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken zu Berlin übergegangen.

desselben nicht bedarf. Aus wirthschaftlichen Gründen empfiehlt es sich vielmehr, das auf 110° C. erhitzte Wasser abfliessen zu lassen,

Abb. 384.



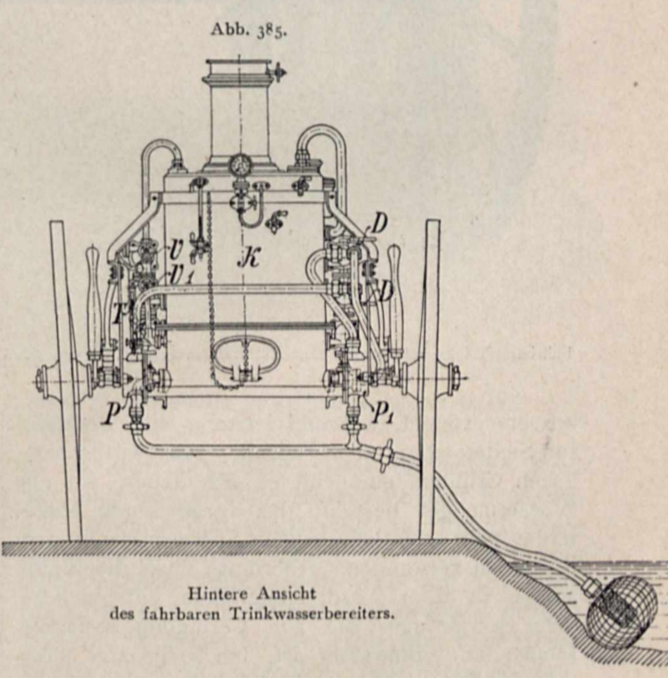
Ansicht des fahrbaren Trinkwasserbereiters von der rechten Seite.

nur muss dabei die Gewissheit geboten sein, dass in dasselbe kein Tropfen solchen Wassers gelangen kann, der nicht eine gewisse Zeit auf 110° C. erhitzt war. Diese Forderung technisch zu erfüllen bereitete in so fern Schwierigkeiten, als die Speisevorrichtungen Umlaufsbewegungen im Kesselwasser hervorzurufen pflegen, die sehr wohl das von der Speisevorrichtung in den Kessel gedrängte kalte Rohwasser bis zur siedenden Oberfläche hinauftragen können, da heisses und kaltes Wasser infolge der ungleichen Dichtigkeit sich nicht sogleich mischen; es würde also bei der Entnahme solchen Wassers die Gefahr bestehen, dass nicht alle in demselben enthaltenen pathogenen Bakterien getödtet worden sind.

Diese Möglichkeit ist durch den in der Abbildung 382 dargestellten Kessel beseitigt. In denselben ist eine Rohrschlange eingebaut, deren obere Mündung in der Zone des heissesten Wassers liegt, auf welche der Dampf mit etwa 0,5 Atmosphären drückt, der sich dort bei der Erhitzung des Wassers auf 110° ansammelt. Die Druckwirkung der Speisepumpe hat demnach keinen Einfluss auf das durch die Rohrschlange abfliessende Wasser, das eine gewisse Zeit zum Durchlaufen derselben gebraucht. Da die Rohrschlange in ihrer ganzen Länge im kochenden Wasser liegt, so behält auch das sie durchfliessende Wasser seine Erwärmung von 110°. Um hierfür Sicherheit zu haben, trägt die Rohrschlange in ihrer Austrittsöffnung ein Thermometer, das z. B. bei stehenden Anlagen so eingerichtet sein kann, dass ein elektrischer Contact geschlossen wird, sobald der Wärmegrad unter 110° sinkt, worauf ein Glockenzeichen den Heizer erinnert, zu feuern. Eine weitere Sicherheitsgewähr ist dadurch geboten, dass an der Stelle, an welcher das Wasser den Kessel verlässt, ein Ventil angebracht ist, das sich erst dann selbstthätig öffnet, wenn im Kessel der gewünschte Dampfdruck von 0,2 bis 0,5 Atmosphären, also auch die beabsichtigte Erwärmung des Wassers, erreicht ist. Bis dahin ruht auch die Speisung des Kessels, die erst selbstthätig einsetzt, nachdem das Abfliessen des sterilisirten Wassers begonnen hat.

Es mag nicht unerwähnt bleiben, dass sich durch Oeffnen eines Ventils aus dem Dampfraum des Kessels in die Rohrschlange Dampf leiten lässt, bevor der Abfluss des sterilisirten

Abb. 385.

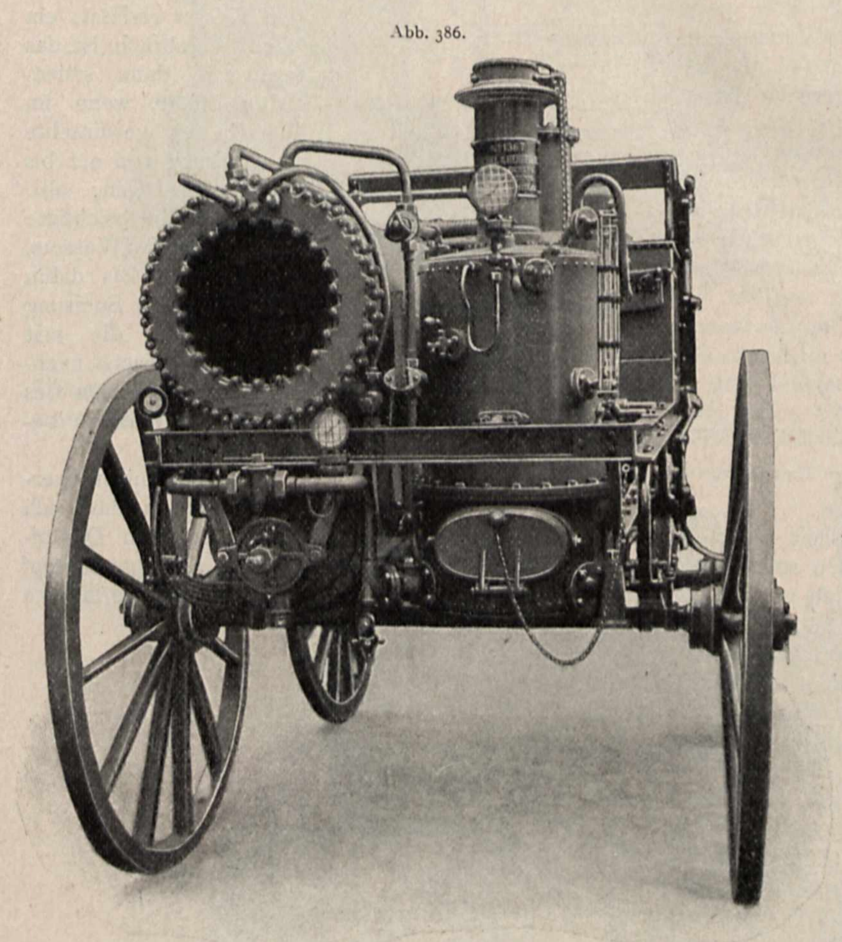


Hintere Ansicht des fahrbaren Trinkwasserbereiters.

Wassers beginnt, so dass es den Weg, den es zu durchlaufen hat, sterilisirt vorfindet.

Das mit 110° C. Wärme aus dem Sterilisir-

Abb. 386.

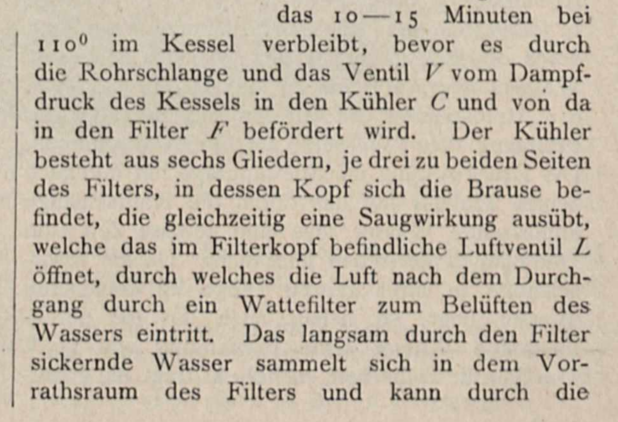


Fahrbarer Trinkwasserbereiter ohne Kühlwasserverbrauch für eine stündliche Leistung von 500 Liter.

kessel abfliessende Wasser gelangt zunächst in den Kühler, dessen Einrichtung je nach der Verwendungsart und Grösse der Anlage verschieden ist, der aber im allgemeinen aus einer Reihenfolge von Gliedern oder Behältern besteht, durch die nach einander das zu kühlende Wasser hindurchströmt, während das Kühlwasser ihre Aussenflächen in der entgegengesetzten Strömungsrichtung umspült. Es wird auf diese Weise eine Abkühlung des sterilen Wassers bis auf 3—5^0 über der Temperatur des eintretenden Rohwassers erreicht, während letzteres sich bis nahe zur Siedetemperatur vorwärmt. Aus wirthschaftlichen Gründen empfiehlt es sich daher, wo ein Wassermangel besteht, das vorgewärmte Kühlwasser ganz oder theilweise als Speisewasser für den Kessel zu verwenden. Allerdings muss die Kühlanlage in ihrer Ausdehnung dem entsprechen; denn je geringer die zur Verfügung stehende Menge an Kühlwasser ist, um so grösser muss die Kühlfläche sein, und umgekehrt. Je grösser der Kühler ist, um so theurer ist er, aber um so mehr erspart man durch höhere Vorwärmung des Speisewassers an Kühlwasser und Feuerungsmaterial. Je nach den gegebenen Verhältnissen wird man die Wahl zu treffen haben, die wirthschaftlich am vortheilhaftesten ist.

Aus dem Kühler tritt das sterile Wasser in den Filter und strömt durch eine Art Brause als Regen auf die aus Bimsstein und Knochenkohle bestehende Filterschicht herunter. Auf diesem Wege kommt das Wasser mit Luft in Berührung, die durch ein keimsicheres Wattefilter in den Filterbehälter eintritt, und verlässt dann als geniessbares Trinkwasser den Filter.

An der Herstellung von Trinkwasserbereitern solcher Art hatte die Militärverwaltung ein besonderes Interesse, um zunächst die in Südwestafrika kämpfenden Truppen mit denselben auszurüsten. Sie waren unter den bekannten Verhältnissen ein dringendes Bedürfniss und eine nicht hoch genug zu schätzende Wohlthat. Und um diese die gerade unter dem Mangel gesundheitunschädlichen Trinkwassers so hart leidenden Truppen möglichst in allen Lagen der dortigen Kriegsführung begleiten zu lassen, wurden sowohl fahrbare als auch tragbare Apparate hergestellt. Die Abbildungen 383—385 stellen einen fahrbaren Armee-Trinkwasserbereiter für eine stündliche Leistung von 500 Liter dar, der nur 1300 kg wiegt und von zwei Pferden gezogen wird. Mittels der beiden Flügelpumpen *P* und *P'* kann durch Vermittelung der Dreiweghähne *D* sowohl der Kessel *K*, als auch der Kühler *C'* mit Wasser versorgt werden, das 10—15 Minuten bei



110^0 im Kessel verbleibt, bevor es durch die Rohrschlange und das Ventil *V* vom Dampfdruck des Kessels in den Kühler *C* und von da in den Filter *F* befördert wird. Der Kühler besteht aus sechs Gliedern, je drei zu beiden Seiten des Filters, in dessen Kopf sich die Brause befindet, die gleichzeitig eine Saugwirkung ausübt, welche das im Filterkopf befindliche Luftventil *L* öffnet, durch welches die Luft nach dem Durchgang durch ein Wattefilter zum Belüften des Wassers eintritt. Das langsam durch den Filter sickernde Wasser sammelt sich in dem Vorrathsraum des Filters und kann durch die

Hähne *H* nach Belieben zum Gebrauch abgezapft werden.

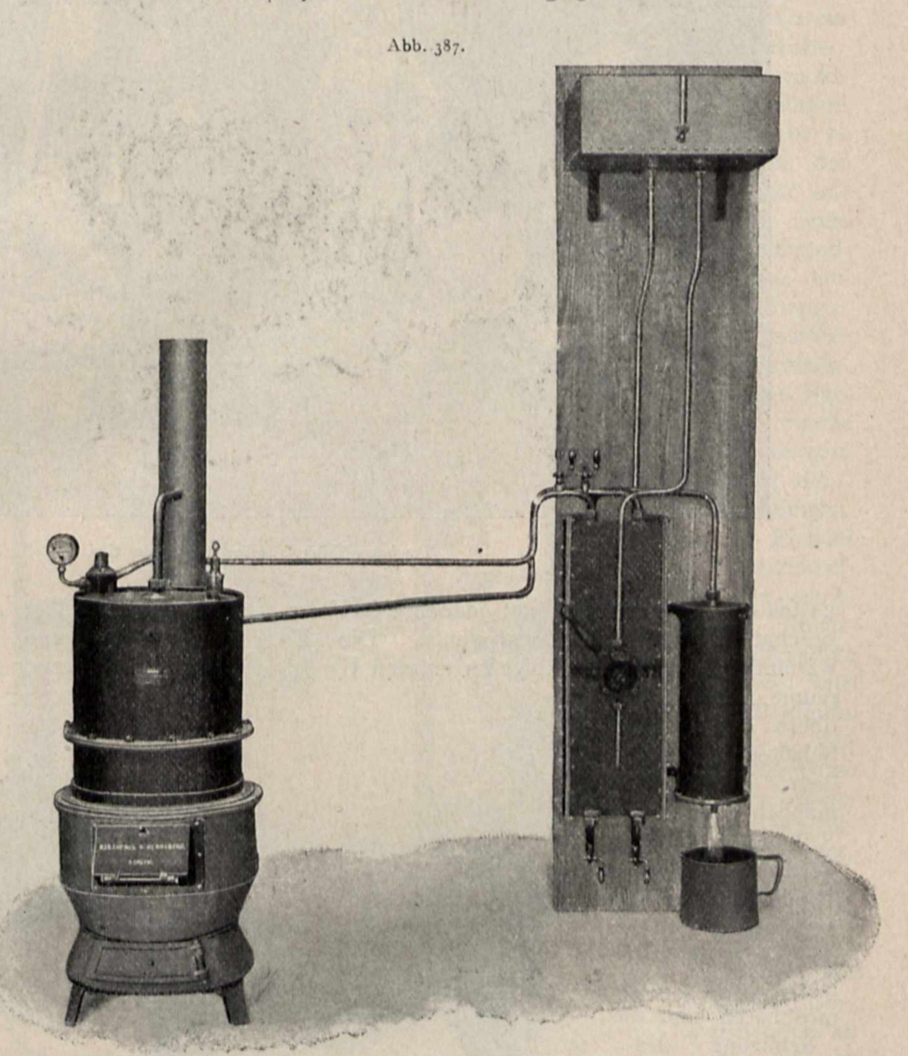
Der hier abgebildete Trinkwasserbereiter ist für den Verbrauch des Kühlwassers als solches eingerichtet. Das durch die Kreiselpumpe *P'* zum Kühler geförderte Rohwasser fliesst daher, nachdem es durch Umspülen der Sterilwasserrohre seine Aufgabe des Kühlens erfüllt hat, erwärmt aus dem Kühler wieder ab.

Wo man nicht in der Lage ist, mit einem solchen Ueberschuss von Kühlwasser zu arbeiten, sondern das vorgewärmte Kühlwasser als Speisewasser für den Kessel benutzen muss, kommt der in Abbildung 386 dargestellte fahrbare Apparat zur Verwendung, dessen Kühler von grosser Kühloberfläche links (im Bilde) vom Kessel liegt.

Für eine Leistung von 1000 Liter in der Stunde sind fahrbare Trinkwasserbereiter hergestellt, die in ihrer Einrichtung zum Fahren einer Locomobile ähnlich sind. Sie verwenden das durch eine Dampfpumpe geförderte Kühlwasser als Speisewasser für den Kessel. Derartige weniger leicht bewegliche Apparate sind für den Gebrauch in grossen Forts-Festungen geeignet.

Nachdem die fahrbaren Trinkwasserbereiter für den Heeresbedarf sich im Gebrauch bewährt hatten, ergab sich die Erweiterung ihres Verwendungsgebietes so zu sagen von selbst, denn es liegt auf der Hand, dass das Bedürfniss für sterilisirtes Trinkwasser an vielen Orten durch die dort gegebenen Wasserverhältnisse für Schulen, Krankenhäuser, Kasernen, Fabriken, überhaupt dort sich aufdrängen musste, wo viele Menschen auf verhältnissmässig engem Raume thätig sind oder sich längere Zeit aufhalten, und wo deshalb die Gefahr der Verbreitung von Krankheiten durch den Genuss inficirten Trinkwassers besteht. Eine Ursache für solche Befürchtung liegt in hohem Maasse für belagerte Festungen vor und im besonderen für die bis zu einem gewissen Grade auf sich selbst angewiesenen vorgeschobenen Forts. Dort sind natürlich nicht fahrbare, sondern stationäre Trinkwasserbereiter ein Erforderniss, die denn auch bereits in verschiedener Grösse nach demselben allgemeinen Constructionsprincip der Vereinigung eines Sterilisirkessels, eines Kühlers und Filters mit den zugehörigen Neben- und Hilfsapparaten zu einem in sich abgeschlossenen System zur Ausführung gekommen sind. Aber es ist auch begreiflich, dass für solche Verwendung eine grössere Mannigfaltigkeit in Bezug auf Leistung und Anpassung an örtliche Verhältnisse zu berücksichtigen ist. Es sind deshalb stehende Trinkwasserbereiter von 100 Liter bis zu 10000 Liter stündlicher Leistung gebaut worden. Während erstere (Abb. 387) dem Hausbedarf, z. B. in Gutshöfen, Bahnhöfen u. dgl., genügen sollen und deshalb an jedem Orte aufgestellt werden können, ist der letztere für die Arbeitercolonie eines Bergwerks bestimmt.

Abb. 387.



Stehender Trinkwasserbereiter mit directer Feuerung für 100 Liter stündliche Leistung.

Der Kessel des in Abbildung 387 dar-

Abb. 388.



Tragbarer Trinkwasserbereiter in Function.

gestellten Apparates arbeitet jedoch mit Unterbrechung des Sterilisationsverlaufs. Die Erwärmung des Wassers erfolgt im unteren Kesselraume, während der obere als Sammelbehälter für das aus dem Kühler allmählich zufliessende Rohwasser dient. Wenn im unteren Theile des in die Feuerung reichenden Kessels der Dampfdruck 0,3 Atmosphären und die Erhitzung des Wassers 110° C. erreicht, wird durch den Dampfdruck selbstthätig das Auslassventil geöffnet und das Wasser vom Dampf in den Kühler gedrückt. Bis dahin hat jede Speisung des unteren Kesselraumes geruht; sie tritt erst dann, von einem Schwimmer selbstthätig bewirkt, ein, sobald das sterilisirte Wasser abgeflossen ist und das Austrittsventil sich geschlossen hat.

Abb. 389.

Tragbarer Trinkwasserbereiter auf dem Transportthiere.

Nach derselben Arbeitsweise ist der in Abbildung 388 und 389 dargestellte tragbare Trinkwasser-Bereiter zum Gebrauch für Expeditionen in den Colonien oder für kleine Truppenabtheilungen im Felde hergestellt worden. Der ganze Apparat wiegt 50 kg, wird meistens durch Lastthiere oder auf der Ambulanz befördert, kann indess auch in zwei gleiche Hälften zerlegt und von zwei Mann getragen werden. Seine Bedienung, aus Abbildung 388 ersichtlich, ist die denkbar einfachste; sie beschränkt sich nach Aufstellung des Apparates auf das Unterhalten des offenen Holzfeuers in der Feuerbüchse, auf welcher das Kesselchen steht, und Nachfüllen von Rohwasser. Im übrigen arbeitet der Apparat ganz selbstthätig. Der im Vordergrunde unter

dem Dreifuss stehende Kühler ist mit dem Kessel, dem Filter und Einfüllbeutel durch Schläuche verbunden, die beim Aufstellen die nöthige Bewegungsfreiheit gestatten. Der Apparat soll ein wirklich keimfreies, schmackhaftes Trinkwasser liefern und in seiner Gebrauchsweise sich gut bewährt haben.

Ein anderer Apparat als der in Abbildung 387 dargestellte, aber auch mit pulsirendem Kesselbetrieb arbeitend, kann mit Dampf oder auch mit Gas geheizt werden und eignet sich für Anstalten mit Hausleitung für Dampf, an die der Apparat angeschlossen werden kann.

Die Abbildung 390 endlich zeigt einen stationären Apparat für 250 Liter Warm- und Kaltwasser stündlicher Leistung. Der Kühler hat, entsprechend seiner Bestimmung, Warmwasser zu liefern, zwei Ablasshähne, von denen der eine steriles Warmwasser von etwa 60°, der andere solches von annähernd der Rohwassertemperatur liefert. Hier ist am Auslasshahn der Rohrschlange das bereits erwähnte elektrisch betriebene Minimumthermometer angebracht, das dem Wärter ein Klingelzeichen zum Auffüllen der Heizung giebt. [9997]

Abb. 390.

Wassersterilisator für eine Leistung von je 250 Liter Warm- und Kaltwasser.

Ueber Milch verschiedener Thierarten.

Von Dr. Robert Stritter.

Von besonderem physiologischen Interesse ist es, zu erfahren, wie die Beschaffenheit der Milch unter verschiedenen, oft ganz besonders eigenartigen Verhältnissen lebender Säugethiere ist. Bezüglich der Zusammensetzung der Milch von verschiedenen Säugethierarten lassen sich nur wenig ganz bestimmte Verschiedenheiten aufstellen. Die Milch der Fleischfresser ist bedeutend concentrirter als die der Grasfresser, sie ist im allgemeinen reicher an Albuminaten und zeigt saure Reaction; sie enthält neben dem Caseïn beträchtliche Mengen von Albumin, während das letztere in der Milch der Grasfresser immer nur einen kleinen Bruchtheil der Gesammtmenge der Eiweisskörper ausmacht. Von allen Factoren, welche die Zusammensetzung der Milch bedingen, ist der Einfluss der Individualität der mächtigste. Innerhalb derselben Thierart wird ein Individuum, welches vermöge der Organisation seiner Milchdrüse befähigt ist, eine gehaltreiche Milch zu erzeugen, immer eine Milch von ganz anderer Beschaffenheit liefern, als ein Thier derselben Art, dessen Drüse für die Milchsecretion nicht gleich günstig gebaut ist. Es ist daher auch nicht möglich, etwas unabänderlich Bestimmtes über das Mischungsverhältniss der Milchbestandteile der einzelnen Thierarten zu sagen.

Von allen Milcharten ist kaum eine so vielfach der Untersuchung unterworfen und allgemein bekannt, wie die der Kuh und der Ziege. Auf die Kuhmilch näher einzugehen, dürfte von wenigem Interesse sein. Die Ziegenmilch unter-

scheidet sich von der Kuhmilch durch den sogenannten Bocksgeruch, der wahrscheinlich von einer organischen Säure, der Hirzinsäure, herrührt. Nach einer anderen Erklärung soll der Geruch von der Hautausdünstung der Thiere stammen. Beim Stehen rahmt die Ziegenmilch nicht auf, eine Aufrahmung erfolgt erst, nachdem sie gekocht wurde. Die Fettkügelchen sind etwas kleiner als bei Kuhmilch. Durch Lab wird Ziegenmilch etwas schneller zum Gerinnen gebracht als Kuhmilch. Zur Fabrikation von Emmenthaler Käse ist die Ziegenmilch unbrauchbar. Häufig kommen Ziegen vor, die kein Colostrum (in der ersten Zeit nach der Geburt oder die erste kurz vor der Geburt von der Milchdrüse abgesonderte Flüssigkeit) absondern, und wieder andere mit ausgeprägtem Colostrum. Die vielfach verbreitete Meinung, nach welcher die Ziegenmilch besonders fettreich sein soll, ist irrthümlich. Es giebt allerdings Ziegen, die eine fettreiche Milch liefern, aber ebenso auch solche, deren Fettgehalt durchaus nichts Ungewöhnliches hat. Der Fettgehalt der Ziegenmilch bewegt sich ganz und gar innerhalb derselben Grenzen, wie sie auch bei der Kuhmilch vorkommen. Die Ziegenmilch ist zur Ernährung der Säuglinge empfohlen worden, und zwar aus dem Grunde, weil angeblich die Ziegen weniger mit Tuberculose behaftet sein sollen als das Rindvieh. Diese Annahme hat sich jedoch als irrig erwiesen.

Das Schaf hat im grauen Alterthume bereits als vortreffliches Milchthier gegolten. Man hat auch heute noch einzelne Rassen, die sich durch reiche Milchergiebigkeit auszeichnen, so vor allen das norddeutsche Marschschaf oder friesische Milchschaf. Schafmilch ist als Heilmittel in Curanstalten für Erwachsene und nach ausgiebiger Verdünnung als Nährmittel für Säuglinge empfohlen worden. Im Vergleiche zu der Milch der Kuh und der Ziege zeichnet sich die Schafmilch im allgemeinen durch ungemein hohen Fettgehalt aus.

Die Büffelrinder, welche namentlich in Ungarn vielfach gezogen werden, geben reichliche Mengen von Milch, aber sie werden als Milchvieh wenig geschätzt, weil die Milch, ebenso wie das Fleisch, einen unangenehmen Geruch und Geschmack besitzt.*)

Das Zebu ist neben dem Büffel das wichtigste Milchthier für Indien. Das Rind wechselt in seiner Grösse von 70 cm bis 130 cm Widerristhöhe. Ueber Zebumilch findet sich in der Litteratur recht wenig. Nach d'Abzac ist die Zusammensetzung eine normale.

Ueber Rennthiermilch ist bis jetzt auch wenig bekannt geworden. Das Fett derselben hat einen höheren Schmelz- und Erstarrungspunkt, als das der Kuh- und Ziegenmilch.

Eine die Eigenschaft der Frauenmilch, beim Gerinnen ein leichtes, flockiges Coagulum zu geben, theilende Milch ist die Kamelmilch. Ihre Farbe ist rein weiss, ihr Geschmack und Geruch süss, rein und angenehm. Die Kamelmilch wird als Ersatz der Muttermilch empfohlen.

Die Pferdemilch dient namentlich den Steppenvölkern Russlands als Nahrungsmittel; in neuerer Zeit wird sie vielfach als Heilmittel benutzt. Durch einen hohen Gehalt an Milchzucker ist sie besonders ansgezeichnet. Ihr Fettgehalt liegt dagegen meist unter 1,5 Procent.

Die Eselsmilch erwähnt schon Aristoteles, indem er schreibt: „Die dünnste Milch ist die Kamelmilch, dann die Pferdemilch, die Eselsmilch; die dickste ist die Kuhmilch.“ Martiny führt in seinem Buche *Die Milch* von Varro folgende Stelle an: „Die Milch aber, welche am meisten reiniget *(perpurget)*, ist die Pferdemilch, dann die des Esels, des Büffels und dann die Ziegenmilch.“ Nach Plinius galt die Eselsmilch den Römerinnen als Verschönerungsmittel, zu welchem Behufe Poppaea, die Gemahlin des Domitius Nero, stets 500 Eselinnen mit sich führte, um in deren Milch zu baden.

Die Eselsmilch ist der Pferdemilch sehr ähnlich und unterscheidet sich von der Kuhmilch wie diese. Nach neueren Analysen ist ein Unterschied bei beiden Thierarten überhaupt nicht nachweisbar.

Die Maulthiermilch ist weiss, ohne einen Stich ins Gelbliche, von alkalischer Reaction, welche sie erst nach achttägigem Stehen verliert. Sie unterscheidet sich von Kuhmilch dadurch, dass sie bei allmählicher Säuerung nicht wie letztere gerinnt, sondern ein feinflockiges Gerinnsel abscheidet.

Die Milch des Elefanten, des grössten der Grasfresser, ist sehr interessant wegen ihres ausserordentlich hohen Fettgehaltes bei verhältnissmässig geringem Gehalte an Eiweissstoffen.

Die Milch des Schweines ist dicklich, fast fadenziehend. Ihre Zusammensetzung ist stark wechselnd. Schweinemilch ist überhaupt bis jetzt wenig untersucht worden. Am meisten fällt der hohe Gehalt an Proteïnkörpern auf. Im Verlauf des Säugens wird die Milch absolut ärmer an Trockensubstanz, letztere aber wird reicher an Zucker, Asche und, wie es scheint, auch an Proteïnkörpern, aber ärmer an Fett; das Schweinecolostrum ist im Vergleich zum Colostrum anderer Thiere sehr reich an Trockensubstanz.

*) Dies ist nach meinen Erfahrungen nicht richtig. In Siebenbürgen werden gewaltige Herden von Büffeln fast nur wegen der Milch dieser Thiere gehalten. Diese Milch ist gelblich, sehr wohlschmeckend und wird namentlich als Zusatz zum Kaffee allgemein der Kuhmilch vorgezogen. Ich selbst habe wochenlang täglich Kaffee mit Büffelmilch getrunken und nie den geringsten Beigeschmack bemerkt. Otto N. Witt.

Eingehende Untersuchungen über die Zusammensetzung der Hundemilch sind schon des öfteren gemacht worden. Die Milch hatte immer saure Reaction. Die Menge des Milchzuckers ist bei vegetabilischer Nahrung um etwas, jedoch nur wenig, höher, als bei Fleisch- oder Fettnahrung. Von Kuh- und Ziegenmilch unterscheidet sich die Hundemilch durch höheren Gehalt an Trockensubstanz, bei Fleisch- und Fettnahrung durch hohen Fettgehalt, der dagegen bei Kartoffelnahrung dem der fetten Kuh- oder Ziegenmilch gleich kommt. Einen wesentlichen Einfluss auf die Grösse der Milchproduction bei den Hunden hat die Art der Ernährung. Bei Fleischfütterung sind die Drüsen dick und Milch spritzt beim Drücken auf dieselben in einem Strahle hervor, so dass man leicht durch Abzapfung etwa 100 ccm gewinnen kann. Bei vegetabilischer Nahrung sind die Drüsen welk, und man erhält nur mit grosser Mühe etwa die Hälfte obiger Menge. Bei der Fütterung mit reichlichen Mengen Speck tritt eine auffallende Verminderung, bis zum gänzlichen Verschwinden der Milch ein.

Die Katzenmilch ist nur einmal, von Comaille 1866, untersucht. Da das Material 24 Stunden nach der Geburt der Jungen entnommen wurde, so ist es daher richtiger, es als Colostrum zu bezeichnen.

Die Delphine, die Raubthiere des Meeres, haben eine Milch von gelber Farbe, von dickflüssiger Beschaffenheit und fischartigem Geruch. Ihr specifisches Gewicht ist von dem des Wassers wenig verschieden. Die Milch besitzt einen ungemein hohen Fettgehalt, der fast die Hälfte ihres Gewichtes ausmacht.

Ueber die Zusammensetzung der Walmilch sind von Backhaus einige Mittheilungen gemacht worden. Die Milch, welche dieser zur Untersuchung bekam, hatte einen röthlichen Schimmer, roch stark nach Formalin, womit sie zur Conservirung versetzt war, und stellte nach dem Formalinzusatz eine Gallerte dar, die an Fliesspapier nur wenig Feuchtigkeit abgab. An der Luft trocknete die Milch bald zu einer bernsteinähnlichen Masse zusammen, die eine hohe Sprödigkeit zeigte. Das Fett roch angenehm süsslich nach Thran und wurde bei gewöhnlicher Temperatur nicht fest. Es war wasserklar. Die Milch entstammte einem weiblichen, säugenden und nicht trächtigen Blauwal (*Balaenoptera Sibbaldi*) von 21,5 m Länge, der an der Ostküste Islands erlegt worden ist. Die Milch zeigte gegenüber dem Gehalte der Milch anderer Säugethiere ganz abnorm hohe Procentzahlen von Fett, Eiweiss und Asche, während der Milchzuckergehalt als ein etwas höherer als bei der Kuhmilch, aber geringer als bei der Frauenmilch und Pferdemilch sich darstellte. Der hohe Eiweiss- und Aschegehalt weist darauf hin, dass wir es mit einem ungemein raschwüchsigen Thier zu thun haben. Der hohe Fettgehalt ist wohl zu erklären durch die besonderen Verhältnisse der Fettproduction und der hohen Wärmeerzeugung, die in Anbetracht der Lebensbedingungen des jungen Thieres nothwendig ist.

Auf die Zusammensetzung der Milch der verschiedenen Thierarten übt die Ernährung der Thiere oft einigen Einfluss aus. Am deutlichsten tritt dieser beim Fleischfresser hervor. Beim Rindvieh und der Ziege allerdings kommen derartige Verschiedenheiten, wie sie z. B. beim Hunde festgestellt worden sind, niemals vor; eine im Eiweissgehalte ungenügende Nahrung lässt den Fettgehalt um etwas sinken, niemals aber in so beträchtlichem Grade, wie beim Hunde. [10049]

Der Siebenpunkt.
(*Coccinella septempunctata.*)

Von Professor Karl Sajó.

Mit einer Abbildung.

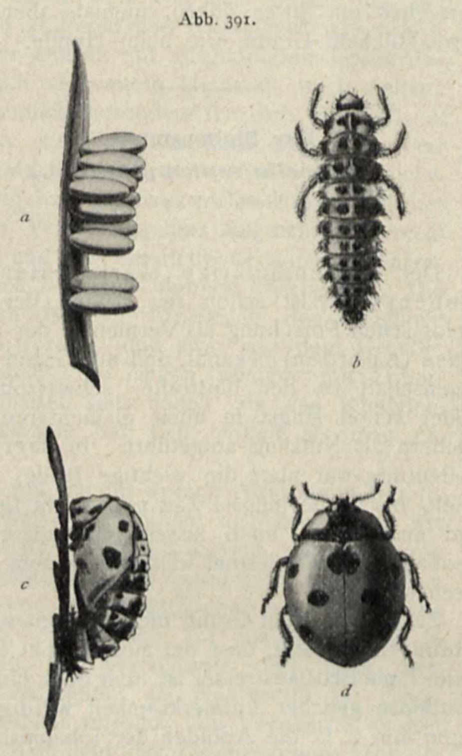
Der siebenpunktige Marienkäfer oder Siebenpunkt ist schon seit Beginn der entomologischen Forschung als Vernichter der Blattläuse (Aphiden) bekannt, und auf Grund dieser Eigenschaft ist der blutrothe, schwarzpunktirte Käfer schon längst in allen elementaren Lehrbüchern als Nützling aufgeführt. In ihrer vollen Bedeutung war aber die wichtige Rolle, die er spielt, bis in die jüngste Zeit noch nicht bekannt, und auch heute noch lassen ihn immer neue Beobachtungen jedesmal wieder in neuem Lichte erscheinen.

Zunächst sei auf Grund meiner eigenen Beobachtungen bemerkt, dass der Siebenpunkt zwar in erster Linie Blattlausfresser ist, aber doch nicht alle Blattläuse gleicher Aufmerksamkeit würdigt. So sagen ihm z. B. die Aphiden der Johannisbeeren, die doch zu Milliarden in den Johannisbeerenanlagen hausen, ferner die Blattläuse der Pflaumenbäume, obwohl er sie mangels anderer Nahrung massenweise vertilgt, doch nicht in dem Maasse zu, wie die Aphiden der niederen Pflanzen, namentlich jene, welche sich auf Getreide und Luzerne befinden. Ueberhaupt ist der Siebenpunkt in erster Linie ein Bewohner freier Flächen, besonders der Aecker, und sucht Bäume und Sträucher hauptsächlich erst von der zweiten Julihälfte an auf, wenn seine Larven die Blattläuse der krautartigen Pflanzen und der Getreidefelder schon vernichtet haben. Auch überwintert er gern an Orten mit Bäumen und Gebüschen; wo ihm Schwarzföhren zur Verfügung stehen, sucht er sie im Herbst gern auf.

Aber eben dadurch, dass *Coccinella 7-punctata* die Aecker, sogar die trockensten, sandigen Roggenfelder mit Vorliebe für sein Brutgeschäft wählt, bildet er schon eine Ausnahme unter allen

seinen Verwandten. Denn die übrigen Coccinelliden folgen ihm auf diesem Gebiete nur spärlich nach. Diejenigen Arten, welche in meiner Gegend nach dem Siebenpunkt am zahlreichsten vorzukommen pflegen, sind: *Coccinella quatuordecimpustulata L.*, *Adonia (Hippodamia) variegata Goeze* und *Adalia bipunctata L.* — Aber diese drei Arten pflegen nur ungern die Getreidefelder aufzusuchen und sind überhaupt mehr auf besondere Nahrung angewiesen. *Cocc. 14-pustulata* und *Adonia variegata* lieben feuchte Gebiete, besonders Wiesen, wo ich sie meist auf Umbelliferen finde; *Adalia bipunctata* hingegen ist hauptsächlich Bewohner der niederen Bäume und Sträucher, und hier sehe ich sie fast ausschliesslich auf Johannisbeeren und anderen *Ribes*-Arten, auf Pflaumenbäumen, auf *Prunus padus*, auf *Evonymus europaea* und auf *Elaeagnus*. Uebrigens findet man auf allen diesen Pflanzen auch den Siebenpunkt, wenn auch im Frühjahre nicht so zahlreich wie auf den Feldern und auf Luzerne.

Abb. 391.



Coccinella 7-punctata.
a Eiablage auf einer Kiefernadel, Vergr. 6 : 1.
b Larve. Vergr. 3 : 1. *c* Puppe auf einem Blatte, Vergr. 3 : 1. *d* der ausgewachsene Käfer, Vergr. 3 : 1.

Der Siebenpunkt bringt bei uns nur eine neue Generation im Jahre hervor. Die überwinterten Käfer besorgen das Brutgeschäft im Frühjahr und beginnen damit schon sehr früh, hier in Central-Ungarn z. B. schon im März. Aber das Brutgeschäft dauert sehr lange, denn noch im Juni, mitunter bis Ende dieses Monats, werden Eier gelegt. Diese lange Epoche des Eierlegens erklärt sich dadurch, dass jedes Weibchen nicht nur einmal, sondern öfter Eier legt, derart, dass nach jeder Brut eine neue Paarung stattfindet. Stets werden die Eier zu 10 bis 30 Stück und darüber gelegt, so dass sie seitlich einander berühren, mit ihrer Spitze aufwärts gerichtet und mit ihrer stumpfen Basis auf die Pflanze geklebt sind (Abb. 391 *a*). Ihre Farbe ist orangeroth, anfangs heller. Man findet diese Eiergruppen auf allen möglichen Pflanzentheilen, auf trockenen Stengeln ebenso wie auf grünen Blättern und auf Nadeln der Nadelhözer. Auf den Blättern sind die meisten an deren Unterseite geklebt.

Die überwinterten Käfer werden von Ende Mai an immer weniger zahlreich: sie sterben nach und nach ab; aber ein Theil hat doch immer noch ein so zähes Leben, dass er noch das Erscheinen der jungen Käfer im Juli erlebt. Im Käfig habe ich einmal eine Paarung zwischen zwei vorjährigen Käfern beobachtet, als im Freien die frische Brut schon auskroch.

Auf den mit Wintersaat bestandenen Roggenfeldern sehe ich die Larven in milderen Jahren schon im März in der jungen Roggensaat herumlaufen; sie kriechen von einer Pflanze zur anderen, klettern rastlos auf alle Blätter und Halme, lassen keinen Theil ununtersucht und sind ausserordentlich gefrässig.

Unsere Abbildung 391 *b* zeigt eine erwachsene Larve; nach hinten ist der Körper verjüngt und endet ziemlich spitz. Der ganze Habitus erinnert einigermaassen an eine Eidechse. Die Farbe ist bläulichgrau, in der Mitte jederseits mit lebhaft orangerothen Flecken. Die Vollwüchsigkeit tritt meistens Ende Juni oder Anfang Juli ein. Da aber, wie schon erwähnt, das Eierlegen sehr lange dauert, so findet man zu der Zeit, wo sich die ersten Puppen bilden, auch noch ganz kleine Larven.

Fühlt eine erwachsene Larve die Zeit der Verpuppung nahen, so setzt sie sich auf einem Halme, einem Stengel oder auf einer Pflanzenblattfläche fest, zieht sich rundlich zusammen, blasst allmählich ab und verwandelt sich dann binnen kurzem in eine orangegelbe Puppe (Abb. 391 *c*). Diese ist anfangs mit feineren schwarzen Punkten und Strichen gezeichnet; später aber dehnt sich die schwarze Zeichnung immer mehr aus, so dass die anfangs dünnen schwarzen Linien zu dicken Strichen, die kleinen Punkte zu derben Flecken werden. Diese Veränderung fand ich nicht bei allen Exemplaren; wenn sie aber eintrat, dann war das Auskriechen des Käfers schon in wenigen Tagen zu erwarten.

Der frisch ausgekrochene Käfer ist in der ersten Stunde noch nicht roth, sondern hat gelblichweisse, weiche Flügeldecken; erst wenn diese hart werden, treten die schwarzen Punkte

auf, und allmählich geht die Farbe der Decken in orange und dann in blutroth über.

Den entwickelten Käfer kennt wohl jeder Schüler; die Larven und Puppen sind jedoch selbst bei Land- und Gartenwirthen verhältnissmässig wenig bekannt, und mehrfach habe ich sie zugesandt erhalten mit der Frage, ob sie keine Schädlinge seien. Am zahlreichsten kommen sie hier auf Hafer vor, und zwar deshalb, weil gerade dieser am meisten von Blattläusen heimgesucht wird; namentlich die Art *Toxoptera graminum Rond.* vermehrt sich auf Hafer am meisten. Wenn die Blattläuse im Frühjahr auf die junge Hafersaat wandern, so gehen ihnen auch die Marienkäfer nach und legen ihre Eier auf den Haferfeldern ab. Wo Hafer und Roggen neben einander stehen, da wandern die Larven von *Coccinella 7-punctata*, sobald die Aphiden auf dem Roggen spärlich werden, massenhaft auf den Hafer hinüber. Auf den Halmen verpuppen sie sich aber nicht gern, sondern suchen die mit Unkraut bewachsenen Furchen auf und verpuppen sich auf diesen niederen Pflanzen; sind sie dem Rande des Feldes nahe, so verlassen sie auch das Feld und verpuppen sich auf Gras und anderen Kräutern. Diese letztere Gewohnheit ist ihnen jedenfalls sehr nützlich, weil sie so bei der Ernte nicht vernichtet werden.

Sehr erpicht sind sie auch auf die schwarzen Blattläuse, die auf *Chenopodium glaucum* und anderen ihm verwandten Pflanzen, sowie auch auf der Futterrübe *(Beta)* vorkommen und zur Art *Aphis papaveris* gehören. Die Chenopodien, die in Weingärten als Unkraut wachsen, sind meist von dieser Aphiden-Art besetzt, und jede solche Pflanze pflegt dann auch von mindestens einer Marienkäferlarve aufgesucht zu werden. Diese Larven verpuppen sich meistens auf den Weinblättern. Die auskriechenden Käfer bleiben dann zum grossen Theile bis zur Weinlese im Weingarten und bringen dem Weinbauer unschätzbaren Nutzen, worauf noch ausführlich zurückzukommen sein wird.

Nach der Getreideernte vertheilen sich die im Juli erscheinenden jungen Käfer auf verschiedene andere Pflanzen, auf denen es noch Blattläuse giebt. Ein Theil sucht die Luzernefelder auf, andere gehen auf die Rainwege und Hutweiden, wieder andere auf die Wiesen, auf die Maisfelder, auf die Melonen-Anlagen (die letzteren bieten ihnen sehr reichliche Nahrung) u. s. w. Massenhaft wandern sie auch in die Obst- und Weingärten. Diese Zeit bedeutet für die Blattläuse eine wahre Sturm- und Drangperiode, und um wenigstens ihre Art erhalten zu können, flüchten sich denn auch viele Arten aus dem oberirdischen Leben in das unterirdische, wo sie sich dem Schutze der Ameisen anvertrauen. Jeder, der das Naturleben in seiner Umgebung aufmerksam beobachtet, kann leicht bemerken, dass viele Pflanzenlaus-Arten im Sommer von ihren Nährpflanzen spurlos verschwinden und erst im Spätherbst, wenn es schon recht kühl ist, wieder zurückkommen, um die betreffenden Pflanzen wieder zu besiedeln. Man braucht in dieser Hinsicht nur den Pfaffenkäppchenstrauch *(Evonymus)* zu beobachten.

Wohin die nach und nach verschwindenden Blattläuse wandern, ist für die meisten derselben noch nicht festgestellt. Sicher gehen zahlreiche Arten auf die Wurzeln ganz anderer Pflanzen über und nehmen theilweise eine andere Gestalt an. Sehr bekannt sind z. B. die auf den Blättern von *Ulmus campestris* vorkommenden länglichen und runden, rothbraunen Gallen der Blattlaus *Tetraneura ulmi De Geer*, die aber im Sommer durchweg leer werden. Die ausfliegenden Individuen begeben sich auf die Gramineen, besonders gerne auf die Maiswurzeln, und nun erscheinen unterirdische Bruten, die immer mit Ameisen umgeben sind, weil die letzteren den süssen Saft, den ihnen die Blattläuse willig abgeben, als Nahrung benutzen. Diese unterirdischen Aphidencolonien werden natürlich seitens der Ameisencolonien, in deren Mitte sie sich befinden, gegen ihre Feinde thunlichst geschützt, denn die Ameisen melken sie wohl, thun ihnen aber nichts zu Leide. Bei vorgerückter Jahreszeit kehrt dann die Art wieder auf *Ulmus campestris* zurück, um dort zu überwintern. Natürlich haben die Blattläuse nicht nur in den Coccinelliden-Käfern und -Larven Feinde, sondern auch in Schnabelkerfen, Florfliegen u. s. w., die sie im Sommer mit grösster Energie bekämpfen.

Um solchen Feinden zu entgehen, haben sich manche Blattläuse gar wunderbare Festungen gebaut. Die bekannteste ist wohl die spiralförmige Galle, welche sich eine Art an den Stielen der Pappelblätter herstellt. Nehmen wir das Schraubengewinde auf dem Pappelblattstiele auseinander, so finden wir darin eine wimmelnde Colonie der Aphiden-Art *Pemphigus spirothecae*, die zwischen grauweissen, an Mehl oder Asche erinnernden Nebenproducten eine verhältnissmässig gesicherte Existenz führt. Der Siebenpunkt vermag in der That weder als Larve noch als Käfer zwischen den fest an einander liegenden Schraubenwindungen der Galle in deren Inneres einzudringen.

Aber er entschädigt sich später! Denn die Pappelblätter, deren Stiele Gallen tragen, werden gegen den Herbst gelb, ihr Gewebe verliert die Lebensfrische und die Schraubenwindungen werden welk. Es bilden sich im Gebäude Fugen, und die ganze Colonie muss den bisher so sicheren Hort verlassen. Nun bilden sich also geflügelte Individuen. Sie fliegen aus und verkriechen sich zunächst unter dem vorjährigen abgefallenen Laube u. s. w. Man braucht um diese Zeit diese Bodendecke nur ein wenig aufzustören, um eine wimmelnde Schaar von Pemphigen

darunter zu finden. Nun sind aber auch die Siebenpunkte bei der Hand! Hunderte und aber hunderte sitzen unter dem Laube und vertilgen gierig die reiche Beute, die ihnen bis dahin versagt war.

(Schluss folgt.)

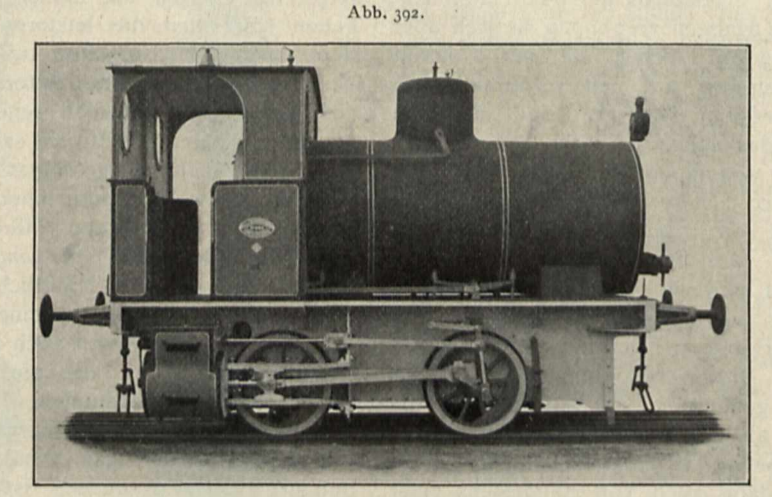
Feuerlose Dampflocomotiven.

Mit einer Abbildung.

In vielen Betrieben, wie z. B. Pulver- und Dynamitfabriken, chemischen Werken, Holzbearbeitungswerkstätten etc., bedeutet die Verwendung gewöhnlicher Dampf-Rangierlocomotiven stets eine Gefahr sowohl infolge des offenen Kesselfeuers als auch infolge des Funkenauswurfes. Für solche und ähnliche Betriebe leisten feuerlose Locomotiven gute Dienste.

Das Princip solcher Locomotiven ist die Energie-Aufspeicherung mittels heissen Wassers. Dass auf diese Weise ganz bedeutende Energiemengen aufgespeichert werden können, zeigt das folgende Beispiel. Erwärmt man 1 cbm Wasser auf eine Temperatur von 170°, die einem Dampfdrucke von etwa 8 Atmosphären entspricht, so enthält derselbe eine Flüssigkeitswärme von 170000 Calorien. Wird der Druck über dem Wasser von 8 Atmosphären auf 2 reducirt, so wird dabei eine Wärmemenge von 50000 Calorien frei, so dass das Wasser dann eine Energiemenge von nur 120000 Calorien besitzt.

Abb. 392.



Feuerlose Locomotive der A.-G. für Feld- und Kleinbahnbedarf (vorm. Orenstein & Koppel) in Berlin.

In der Praxis verfährt man nun in folgender Weise. Die Locomotive, die aus einem runden Walzenkessel, dem Gestelle und den Cylindern besteht, wird zunächst zu zwei Dritteln ihres Fassungsraumes mit heissem Wasser gefüllt. Das Wasser wird nunmehr durch den hochgespannten Dampf eines stationären Kessels soweit erhitzt, bis der über dem Locomotivkessel herrschende Dampfdruck dem des stationären Kessels möglichst gleichkommt. Es lässt sich dies bis auf eine Differenz von etwa einer halben Atmosphäre erreichen, so dass also einer Kesselspannung von etwa 9 Atmosphären eine Locomotiv-Kesselspannung von etwa $8\frac{1}{2}$ Atmosphären entspricht.

Wird nunmehr die Verbindung zwischen dem stationären und dem Locomotivkessel unterbrochen und die Locomotive in Betrieb gesetzt, so wird natürlich ein gewisses Quantum Dampf verbraucht. Infolge des Fallens des Dampfdruckes im Kessel wird sofort ein weiterer Theil des Wassers verdampft; dies geht so fort, wobei die Dampfspannung continuirlich fällt. Um diese wechselnde Spannung auszugleichen, müssen die Cylinder so gross gewählt werden, dass die Locomotive bei etwa 3 Atmosphären Spannung immer noch ziehen und bei etwa 2 Atmosphären (eine Atmosphäre Ueberdruck) sich noch selbst fortbewegen kann. Wird diese Spannung unterschritten, so muss der Kessel nachgefüllt werden.

Ueber die Leistung einer solchen Locomotive im Verhältniss zu ihrer Grösse geben die folgenden Daten ein ungefähres Bild. Angenommen, dass die Dampfspannung von einem Maximum von 8 Atmosphären auf etwa 2 Atmosphären sinkt, so ist die mittlere Verdampfungswärme, d. i. jene Wärmemenge, die nöthig ist, um 1 kg Wasser in Dampf der entsprechenden Spannung überzuführen, etwa 500 Calorien. Da nach den vorangeführten Berechnungen bei einer Verminderung des Druckes von 8 auf 2 Atmosphären etwa 50000 Calorien pro m^3 Wasser frei werden, so entspricht dies einer Production von 100 kg Dampf; bei einem Dampfverbrauch von etwa 8 kg per Pferdekraftstunde wird somit die Leistung einer solchen Locomotive etwa 12 Pferdekraftstunden pro m^3 Fassungsraum des Kessels betragen, oder bei 15 m^3 Fassungsraum etwa 180 Pferdekraftstunden. Nimmt man die mittlere Leistung der Locomotive mit etwa 60 Pferdestärken an (was einer Geschwindigkeit von etwa 24 km pro Stunde bei einer Zugkraft von 1000 kg entspricht), so wäre die Locomotive im Stande, mit einer einmaligen Ladung etwa 72 km in 3 Stunden zurückzulegen. Bedingung dafür ist natürlich ein weitgehender Schutz des Kessels sowie der Cylinder gegen Wärmeverluste durch geeignete Isolirung und nach Möglichkeit wirthschaftlich arbeitende Dampfmaschinen.

Das Nachfüllen des Kessels geschieht durch das beim neuerlichen Aufwärmen bezw. Ein-

treten des frischen Dampfes sich bildende Condenswasser. Zur erstmaligen Ladung sind etwa 20 Minuten, zum Nachladen etwa 10 Minuten erforderlich.

Abbildung 392 zeigt eine von der Actiengesellschaft für Feld und Kleinbahnbedarf (vormals Orenstein & Koppel) in Berlin gebaute feuerlose Locomotive. Ausser den bereits eingangs erwähnten Vorzügen für Rangierzwecke wären noch die folgenden zu erwähnen:

1. wesentliche Betriebsersparnisse, da kein Heizer, nicht einmal ein geprüfter Führer nöthig ist (ein Hilfsarbeiter genügt) und die Erhaltungskosten sehr gering sind; der Dampfverbrauch ist ungefähr gleich dem einer gleich grossen gewöhnlichen Locomotive;
2. Verwendung der Locomotive auch in geschlossenen Räumen, da keine Rauchentwickelung stattfindet; Schutz gegen Explosion in so fern, als der Dampfdruck stets ab-, nicht aber zunimmt; die Locomotive kann aus den gleichen Gründen auch ohne Aufsicht unter Dampf stehen bleiben;
3. gegenüber einer Accumulatoren-Locomotive besitzt die feuerlose Dampflocomotive den grossen Vortheil der Leichtigkeit und der geringen Anschaffungs- bezw. Betriebskosten.

C. Kinzbrunner. [10080]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Seit dem Bekanntwerden des Radiums und der radioactiven Substanzen überhaupt haben sich bereits so viele neue und merkwürdige Eigenschaften der Materie gezeigt, und haben sich infolgedessen auch eine solche Menge der widersprechendsten Ansichten gebildet, dass es nicht ohne Interesse scheint, eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Errungenschaften auf dem Gebiete zu geben, um so mehr, als es gegenwärtig eine Theorie giebt, die durch die Einheitlichkeit und die umfassende Weise, in der sie der Mehrzahl der radioactiven Erscheinungen gerecht geworden ist, bereits weite Anerkennung gefunden hat. Ich meine die von den englischen Physikern zuerst aufgestellte und begründete Theorie des Atomzerfalls. Während die Chemie bisher stets mit der Untheilbarkeit des Atoms rechnete, führt die genannte Theorie zu der Annahme, dass die Atome aus noch kleineren Theilen, den Elektronen, bestehen, und dass die Radioactivität in dem Zerfall der Atome und dem damit verbundenen Abschleudern kleinster, subatomiger Partikel bestehe. Die Radioactivität ist somit ein Zeichen des Atomzerfalls und der Verwandlung des chemischen Elements in neue Formen. So neu und merkwürdig diese Auffassung zunächst war, um so mehr zeigte es sich, dass sie den Thatsachen im grossen und ganzen entsprach. Eine mächtige Stütze fand sie in der Entdeckung Ramsays, dass die aus dem Zerfall des Radiums entstehende Emanation sich ihrerseits wieder verwandelt, und zwar in ein wohlbekanntes Element, das Helium. Diese Entdeckung war auch geeignet, die zum Theil merkwürdigen Ansichten über die dauernde Wärmeentwicklung des Radiums zu klären. Während manche ein eklatantes Beispiel für die Erzeugung von Energie aus nichts gefunden zu haben glaubten, was mit dem stets bewahrheiteten Satze von der Constanz der Energie in directem Widerspruch stand, suchten andere den Thatsachen dadurch gerecht zu werden, dass sie annahmen, das Radium habe die Fähigkeit, eine noch unbekannte, den Weltenraum durchdringende Strahlung zu absorbiren und unter der Erscheinung der Radioactivität wieder abzugeben. Nach der Zerfallstheorie jedoch geht die Energieabgabe infolge der Instabilität der Radiumatome vor sich und ist als die bei ihrem Zerfall frei gewordene innere Atomenergie aufzufassen. Dass bei der kräftigen Energieausstrahlung, welche den Zerfall des Radiums begleitet (104 Cal. pro Stunde und pro Gramm), bisher keine Gewichtsabnahme festgestellt werden konnte, lässt sich an Hand der Theorie plausibel machen; denn bei der kurzen Zeit, seit der wir das Radium überhaupt beobachten können, ferner bei der geringen vorhandenen Menge und nicht minder infolge der relativ grossen Atomenergie war es, wie die Rechnung zeigt, auch kaum zu erwarten, dass man eine Gewichtsabnahme hätte constatiren können. Während also für das Radium eine Gewichtsverminderung oder Abnahme der Radioactivität mit Sicherheit noch nicht hat nachgewiesen werden können, ist ein Radioactivitätsverlust für andere radioactive Körper wohl bekannt. So zerfällt das ebenfalls von Herrn und Frau Curie aus der Joachimsthaler Pechblende abgeschiedene Polonium ziemlich schnell, ebenso das Marckwaldsche aus dem gleichen Rohmaterial gewonnene Radiotellur, dessen Zerfallszeit übrigens genau bekannt ist: das Radiotellur verliert in 140 Tagen die Hälfte seiner Wirksamkeit.

Es musste sich nun die Frage erheben: Was wird aus der radioactiven Substanz bei ihrem Zerfall, und wie lässt sich das dauernde Vorkommen derselben, da sie doch in stetem Zerfall begriffen ist, erklären? Wie die Untersuchungen am Radium zeigen, besteht das eine Zerfallsproduct aus Helium, welches das kleine Atomgewicht 4 hat. Wenn man annimmt, dass aus einem Radiumatom 1 Heliumatom entsteht, so ist es wahrscheinlich, dass das zweite Zerfallsproduct ein nur wenig geringeres Atomgewicht besitzt, als das Radium, und da dessen Atomgewicht nach den Bestimmungen der Curies 225 beträgt, so wird dieses also auch zu den schweren Metallen gehören. Da man bis jetzt Helium nur in radioactiven Mineralien gefunden hat, so scheint überhaupt die Vermuthung gerechtfertigt, dass dieses seltene Gas ein Abspaltungsproduct der radioactiven Substanzen ist und insbesondere sich aus den positiv geladenen α-Strahlen derselben bildet. Es war also nicht nur vom Radium, sondern auch von andern radioactiven Elementen anzunehmen, dass ihr Atomgewicht durch den Zerfall nur wenig vermindert werde, dass mit andern Worten der Zerfall in der Weise stattfinde, dass die schweren Elemente sich ineinander umwandeln können nach sinkendem Atomgewicht. Man ist so dazu gekommen, eine Zerfallsreihe (Desintegrationsserie) der radioactiven Elemente aufzustellen, wobei diese in der Weise geordnet sind, dass jedes folgende aus dem vorhergehenden direkt oder unter Passirung von Zwischenstufen entsteht. Betrachtet man die bekannteren von den radioactiven Elementen, so würden auf einander kommen: Uran mit dem höchsten Atomgewicht 238, Thor 232, Radium 225 und Radiotellur muthmaasslich 212. Dabei ist eine Reihe von zum Theil noch hypothetischen Zwischengliedern weggelassen.

Danach hätte man das Uran als Stammelement *(parent*

element) aufzufassen, aus welchem alle anderen radioactiven Elemente hervorgehen. Es haben sich nun gerade eine Reihe der neuesten Untersuchungen damit beschäftigt, die Zerfallsreihe experimentell zu bestätigen und damit auch die Richtigkeit der Desintegrationstheorie zu erweisen. Zunächst sind die Arbeiten von Strutt und Boltwood hervorzuheben, aus welchen hervorgeht, dass das Radium in den Mineralien nur mit dem Uran zusammen vorkommt, ja, dass sogar die in einem Mineral gefundenen Mengen von Radium und Uran in einem constanten Verhältniss stehen. Dies bildet eine nicht zu unterschätzende Stütze der Theorie. Da ja das Radium, wenn auch mit Passiren mehrerer Zwischenstufen, aus dem Uran hervorgeht, so ist das Zusammenvorkommen der beiden Elemente zu erwarten. Auch die Constanz des Procentgehaltes ist eine Consequenz der Theorie, insofern man annehmen darf, dass die Mineralien schon so alt sind, dass ein radioactiv stationärer Zustand herrscht, dass nämlich soviel Radium aus Uran gebildet wird, als Radium zerfällt. Da letzteres einmillionenmal schneller zerfällt als ersteres, so müssen, wenn ein Theil Radium zerfällt, stets eine Million Theile Uran vorhanden sein, um den verschwindenden Theil Radium zu ersetzen, d. h. die Mineralien lassen einen Radiumgehalt von $^1/_{1\,000\,000}$ des darin enthaltenen Urans erwarten. Die genannten Forscher haben auch dies in der That für alle von ihnen untersuchten Mineralien bestätigt gefunden. Die Theorie ist also nicht nur im Stande, über die oben berührte Frage nach dem ständigen Vorkommen der radioactiven Stoffe befriedigenden Aufschluss zu geben, sie erklärt auch die an Uran-Radium enthaltenden Mineralien gefundene Constanz des Procentgehaltes.

Wenn dieses Resultat nun auch einen bemerkenswerthen Fortschritt auf dem Gebiete der Radiumforschung bedeutet, so möge hier doch nicht vergessen werden, dass die zahlreichen radioactiven Erscheinungen bei Weitem noch nicht alle ihren Platz im Rahmen der oben dargelegten Theorie gefunden haben. Als Beispiel möge die Thoriumforschung genannt werden. Das Thor zeigt nicht etwa ein ähnliches Verhalten zum Uran wie Radium, was doch mit der gleichen Berechtigung zu erwarten gewesen wäre. Vielmehr findet man zwar Thor stets nur in Uran-Radium enthaltenden Mineralien, letztere können aber auch ohne Thor vorkommen. Auch kann infolgedessen von einem constanten Procentgehalt keine Rede sein. In welcher Weise man diese und ähnliche Thatsachen zu erklären haben wird, ist gegenwärtig noch eine offene Frage. Dass sich die Schwierigkeiten noch im Sinne der Zerfallstheorie lösen werden, dafür bietet diese insofern eine gewisse Garantie, als sie bereits zur Erklärung der wichtigsten radioactiven Erscheinungen geführt hat.

Dass sie überdies zu Consequenzen führt, die sich durch das Experiment bestätigen, zeigen wieder die neuesten Arbeiten des englischen Physikers Soddy. Danach ist es diesem Forscher gelungen, die directe Bildung von Radium aus Uran nachzuweisen. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass man zunächst 1 kg Urannitrat von den letzten Spuren Radium befreite, dessen vollständige Entfernung durch das Verschwinden der Radiumemanation festgestellt wurde. Nach 18 Monaten zeigte sich nun, dass das Urannitrat wieder eine Emanation besass, welche sich in allen ihren Eigenschaften als Radiumemanation qualificirte. Es musste also wieder etwas Radium entstanden sein, freilich so wenig, dass sein Vorhandensein wohl kaum anders als mit Hilfe des sehr empfindlichen Merkmals der Emanation hätte erkannt werden können. In der That muss man in Betracht ziehen, dass das Uran verhältnissmässig nur sehr langsam zerfällt, so dass in 18 Monaten die Bildung einer grösseren Radiummenge auch nicht zu erwarten war. Es ist nach dem Gesagten auch keine Aussicht vorhanden, an eine technische Herstellung des Radiums aus Uran zu denken. So lange es uns nicht gelingt, die Schnelligkeit des Atomzerfalls zu beeinflussen und eventuell also die Zerfallszeit zu verkleinern, so lange werden wir auf das natürliche Vorkommen des Radiums angewiesen sein. Versuche, Radioactivität künstlich zu erzeugen, haben bis jetzt noch keine nennenswerthen Resultate geliefert. Es bleibt noch Aufgabe der weiteren Forschung, die Bedingungen der Radioactivität festzustellen.

Von Interesse ist auch die Frage, ob die Eigenschaft der Radioactivität nur einer gewissen Classe von chemischen Elementen oder aller Materie zukomme. Wenn man die vor einem Jahre erschienene Veröffentlichung der amerikanischen Physiker Mc. Lennan und Burton berücksichtigt, wonach wenigstens alle bekannteren Metalle α-Strahlen aussenden sollen, so wäre man geneigt, die Radioactivität als allgemeine Eigenschaft der Materie aufzufassen und anzunehmen, dass alles aus einem Urstoff aufgebaut sei und wieder in denselben zerfalle, eine Anschauung, die jedenfalls dem Gedanken von der Einheitlichkeit der Natur in hohem Maasse entspräche. Andererseits ist nicht zu verkennen, dass es gerade die sogenannten schweren Elemente (Atomgewicht über 200) sind, welche besonders starke Activität zeigen, so dass man in gleicher Weise zu der Anschauung berechtigt scheint, dass es vornehmlich die schweren Atome sind, die infolge ihrer Instabilität zerfallen, d. h. Radioactivität zeigen.

Es würde zu weit führen, wenn wir diese Fragen, die noch ihrer Lösung harren, verfolgen wollten. Die stets wachsende Zahl von Arbeiten auf diesem Gebiete*) und nicht minder das Vorhandensein einer fruchtbaren Theorie lassen uns hoffen, dass die Erforschung der Radioactivität auch in der Folge mit dem raschen und unaufhaltsamen Schritt weiterschreite, durch welchen sie sich bisher ausgezeichnet hat. Denn sämmtliche Entdeckungen auf dem Gebiete verdanken wir den letzten zehn Jahren!

Ich möchte zum Schluss noch einige wenige Bücher citiren, welche für das eingehendere Studium der Radioactivität etwa von Nutzen sein können:

F. Soddy. *Die Radioactivität* etc. Uebersetzt von G. Siebert. 1904.

J. J. Thomson. *Elektricität und Materie.* Uebersetzt von G. Siebert. 1904.

K. Hoffmann. *Die radioactiven Stoffe* etc. 1904.

S. Curie. *Untersuchungen über die radioactiven Substanzen.* Uebersetzt von W. Kaufmann. 1904.

A. Righi. *Die moderne Theorie der physikalischen Erscheinungen.* Uebersetzt von B. Dessau. 1905.

Dr. H. GREINACHER. [10091]

* * *

Automobil-Omnibusse in Berlin. (Mit einer Abbildung.) Das verhältnissmässig noch junge Automobilwesen gewinnt mit reissender Schnelligkeit an Boden. Das Automobil ist längst nicht mehr ein Luxus- und Sportfahrzeug allein, es ist ein kaum noch entbehrliches, viel benutztes Verkehrs- und Transportmittel geworden, das heute schon dem Pferdebetrieb ernstliche Concurrenz

*) Schon eigene Zeitschriften sind für diese Veröffentlichungen gegründet worden: *Jahrbuch der Radioactivität und Elektronik* und *Le Radium.*

macht, sich aber auch schon stark genug fühlt, mit der elektrischen Strassenbahn und der Eisenbahn in Wettbewerb zu treten. Der beste Beweis für diese Thatsache war auf den beiden letzten Automobil-Ausstellungen in Paris und Berlin zu finden, auf denen neben prächtigen Luxus- und Sportwagen die grosse Anzahl von Gebrauchswagen für Lasten- und Personen-Transport auffiel. Das Lastautomobil, vom leichten Bestellwagen des Detailgeschäftes bis zum schweren Fuhrwerk für Kohlen, Bierfässer, eiserne Träger etc., sowie die Automobildroschke sind denn auch im Strassenbilde unserer Grossstädte seit längerer Zeit bekannte Erscheinungen. Weniger hatte sich bisher der Automobil-Omnibus einführen können, mit dem z. B. in Berlin schon um das Ende der 90er Jahre erfolglose Versuche unternommen wurden. Inzwischen ist es aber der unermüdlich arbeitenden Automobil-Industrie gelungen, auch für den Omnibus-Verkehr brauchbare und dabei wirthschaftliche Fahrzeuge zu schaffen. Nachdem in London und Paris, in welchen Städten bekanntlich der Omnibus, infolge des fast gänzlichen Fehlens elektrischer Strassenbahnen, eine viel grössere Rolle spielt als in unseren Grossstädten mit ausgedehntem und meist vorzüglich arbeitendem Strassenbahnnetz, seit ungefähr zwei Jahren mit Motor-Omnibussen gute Erfolge erzielt worden waren, beginnen diese nun auch die Berliner Strassen zu erobern. Die **Allgemeine Berliner Omnibus-Actien-Gesellschaft** hat nämlich, nach kurzem Probebetrieb mit einzelnen Wagen, nunmehr zehn grosse Motor-Omnibusse in Betrieb gestellt und beabsichtigt, in kurzer Zeit auf allen ihren Hauptlinien den Pferdebetrieb durch Motorbetrieb zu ersetzen. Der in Abbildung 393 dargestellte Automobil-Omnibus, der von der **Daimler Motorwagen-Gesellschaft Berlin-Marienfelde** in Gemeinschaft mit der **Wagenfabrik Lange & Gutzeit in Berlin** gebaut wurde, fasst bei einem Gewicht von etwa 5000 kg 37 Personen. Im Innern des Wagens sind auf querstehenden Bänken 16 Sitzplätze untergebracht, während die beiden Längsbänke auf dem Verdeck 18 Personen aufnehmen können; dazu kommen noch drei Stehplätze auf der hinteren Plattform. Zum Antrieb des Wagens dient ein viercylindriger Benzinmotor von 23 PS, der 800 Touren in der Minute macht. Die Bewegung des Motors wird durch eine Frictionskuppelung, die vom Wagenführer durch einen Fusshebel bethätigt wird, auf das Getriebe der Vorderachse übertragen. Dieses Getriebe besteht aus vier Räderpaaren für vier verschiedene Geschwindigkeiten und einem besonderen Rade für die Rückwärtsbewegung. Die Einschaltung der verschiedenen Geschwindigkeiten erfolgt durch Handhebel vom Führersitz aus. Die Hinterachse wird vom vorderen Getriebe durch eine mit Cardan-Gelenk versehene Welle angetrieben. Der gesammte Antriebsmechanismus der Hinterachse ist leicht verschiebbar angeordnet, so dass beim Anfahren starke Stösse vermieden werden. Zur Bremsung des Wagens dienen drei Bremsvorrichtungen: eine durch Fusshebel zu bethätigende Bremse, welche auf den Antrieb der Vorderachse wirkt und dabei gleichzeitig die Frictionskuppelung ausrückt, so dass die Kraftübertragung vom Motor auf das Getriebe aufhört, eine zweite Fussbremse, die auf den Hinterachsenantrieb wirkt, und schliesslich eine durch Handhebel bewegte Nothbremse, welche Bremsklötze direct an die Radreifen der Hinterräder andrückt; diese Bremsklötze sind in der Abbildung deutlich sichtbar. Dem vor dem Führersitz angebrachten Kühler wird durch das als Flügelrad ausgebildete Schwungrad des Getriebes ständig Luft zugeführt, so dass die Anordnung eines besonderen Ventilators überflüssig wird. Gleichzeitig dient dieses Flügelrad noch dazu, die Auspuffgase unter dem Wagen hindurch nach hinten abzuführen, so dass sie den Führer nicht belästigen. Die höchste Fahrgeschwindigkeit des Wagens beträgt 20 km in der Stunde. Die Räder sind mit Vollgummireifen versehen, die Vorderräder mit einfachen, die Hinterräder, welche den weitaus grössten Theil der Last aufzunehmen haben, mit Doppelreifen. Der neue Automobil-Omnibus fährt sehr ruhig und stossfrei und kann, obwohl er viel schneller fährt als Pferde-Omnibusse, vom Führer leicht und sicher gesteuert und gebremst werden, und das ist — neben der Wirthschaftlichkeit — ein Haupterforderniss für ein Fahrzeug, das den Verkehr in den belebten Strassen der Grossstadt vermitteln soll. Die bisherigen günstigen Betriebsergebnisse mit den vorhandenen Wagen haben die Omnibus-Gesellschaft veranlasst, die Indienststellung einer grösseren Anzahl weiterer Automobil-Omnibusse in Aussicht zu nehmen. *(Eisenbahntechn. Ztschr.)* O. B. [10122]

Abb. 393.



Automobil-Omnibus der Allgemeinen Berliner Omnibus-Actien-Gesellschaft.

* * *

Nordpolfahrt im Luftballon. Einer der Mitarbeiter des Chicagoer *Record-Herald*, Mr. Walther Well-

mann, plant eine Nordpolreise im Ballon. Infolge der zweifellos bedeutenden Fortschritte, die das lenkbare Luftschiff in den letzten Jahren gemacht hat, glaubt er sich einen besseren Erfolg versprechen zu können, als er dem unglücklichen Andrée beschieden war. Santos Dumont, der sich der Expedition anschliessen will, hat die Construction des Luftschiffes übernommen, das von der Firma Louis Godard in Paris gebaut wird. Das Fahrzeug, das grösste lenkbare Luftschiff, das jemals gebaut wurde, soll 60 m lang werden und einen grössten Durchmesser von 15 m erhalten. Bei einer Oberfläche von 2097 qm fasst es 6300 cbm Wasserstoffgas und wird eine Auftriebskraft von 6740 kg haben. Da das Luftschiff selbst 3140 kg wiegen soll, verbleiben für Passagiere, Ausrüstung, Proviant und Ballast 3600 kg. Drei Motore von zusammen 70 PS sollen dem Luftschiff eine Geschwindigkeit von 33 km pro Stunde verleihen, doch will man unter normalen Umständen mit nur 20—25 km pro Stunde fahren, wozu 40 PS genügen. Da der Nordpol von Spitzbergen etwas über 1000 km entfernt ist, hofft man, das Ziel in etwa zwei Tagen zu erreichen. Um aber gegen alle Zufälle gesichert zu sein, soll die Ballonhülle so dicht hergestellt werden, dass es möglich ist, den Ballon 25—30 Tage schwebend zu erhalten. (?) Der Gasoline-Vorrath von 2500 kg soll für eine Fahrt von 3300 km ausreichen. *(Cosmos.)* O. B. [10058]

* * *

Die Erschöpfung der Steinkohlenlager behandelt eine ausführliche Abhandlung in *Stahl und Eisen*. Danach beträgt der Kohlenvorrath Deutschlands, soweit er durch Bohrversuche nachgewiesen und berechnet ist, etwa 280 Milliarden Tonnen; der durch Schätzung ermittelte Gesammtreichthum Deutschlands soll sogar 415 Milliarden Tonnen betragen. Diese Menge würde, wenn die deutsche Kohlenförderung im Jahre 1903 (rund 170 000 Tonnen) zu Grunde gelegt wird, noch etwa 3520 Jahre reichen, mit Rücksicht darauf aber, dass die Fördermenge von Jahr zu Jahr erheblich steigt, muss angenommen werden, dass die deutschen Kohlen nur noch bis zum Jahre 3000 reichen werden. Alle übrigen Kohlen producirenden Länder sind, wie nachstehende Tabelle erkennen lässt, viel schlechter daran, da Deutschland einen grösseren Kohlenvorrath besitzt als ganz Europa zusammen.

	Kohlenvorrath in Milliarden Tonnen	Kohlenförderung im Jahre 1903 in Millionen Tonnen
Deutschland . . .	415,3	116,7
Grossbritannien . .	193,0	234,0
Frankreich	19,0	34,3
Belgien	20,0	23,9
Oesterreich-Ungarn .	17,0	12,7
Russland	40,0	17,5

Aller Wahrscheinlichkeit nach wird also Deutschland dereinst berufen sein, der Kohlenlieferant Europas zu werden. Auch die grosse Seeausfuhr an Kohle, die England heute betreibt, wird in etwa 350 Jahren (in dieser Zeit sind voraussichtlich Englands Kohlenvorräthe verbraucht) an Deutschland übergehen, wenn nicht, was sehr wahrscheinlich ist, bis dahin aussereuropäische Länder die Versorgung kohlenarmer Gegenden an sich gerissen haben. Nordamerika hat allein nahezu so viel Kohle (681 Milliarden Tonnen) wie ganz Europa (704 Milliarden Tonnen). Ob Amerika aber später dazu wird übergehen können, Kohlenausfuhr im grossen zu betreiben, erscheint bei der schnellen Entwickelung der amerikanischen Industrie fraglich; obgleich heute der jährliche Kohlenverbrauch Europas noch wesentlich grösser ist als der Amerikas, ist es doch sehr wohl möglich, dass die europäischen Kohlen länger reichen, als die amerikanischen. Noch sind aber sehr viele aussereuropäische Länder in Bezug auf Kohlenvorkommen wenig oder gar nicht durchforscht. Insbesondere China dürfte weit mehr Kohlen besitzen als Europa und Amerika zusammen. Allein in der Provinz Schansi schätzt von Richthofen die Kohlenvorräthe auf 1260 Milliarden Tonnen. O. B. [10059]

* * *

Die Goldproduction der Welt erreichte nach *Engineering and Mining Journal* im Jahre 1905 einen Werth von 375465810 Dollars, d. h. gegenüber dem Jahre 1904, das bisher das ertragreichste gewesen war, ein Mehr von 28000000 Dollars. Der Antheil der Hauptproductionsländer der Welt ergiebt sich aus folgender Tabelle:

	1904 Millionen Dollar	1905 Millionen Dollar
Australien	87,1	85,5
Britisch Indien . . .	11,6	11,6
Canada	16,4	14,4
Mexico	12,6	13,5
Russland	25,1	24,0
Rhodesia	4,8	7,4
Transvaal	78,1	101,3
Vereinigte Staaten .	80,7	86,3
Kleinere Productionsgebiete zusammen .	31,0	31,4

O. B. [10060]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Donath, Dr. B. *Die Grundlagen der Farbenphotographie.* (Die Wissenschaft, Heft 14.) Mit 35 eingedruckten Abbildungen und einer farbigen Ausschlagtafel. 8⁰ (VIII, 166 S.). Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 5 M., geb. 5,80 M.

Moedebeck, H. W. L., Maj. u. Bat.-Komm. i. Bad. Fussart.-Reg. No. 14. *Die Luftschiffahrt, ihre Vergangenheit und ihre Zukunft, insbesondere das Luftschiff im Verkehr und im Kriege.* Mit 71 Abbildungen. 8⁰ (VI, 137 S.). Strassburg, Karl J. Trübner. Preis 2,50 M.

Winter-Sonnenwende. 1. Sonderheft der *Monatshefte für graphisches Kunstgewerbe.* (4. Jahrg., H. 3, December 1905). Gr. 4⁰ (82 S. mit zahlreichen Kunstblättern). Glogau, Carl Flemming A.-G. Preis 5 M.

Zacharias, Dr. Otto, Direktor der biologischen Station zu Plön. *Das Plankton als Gegenstand eines zeitgemässen biologischen Schulunterrichts.* (Sonderabdruck aus dem Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde, Bd. I, 1906.) Mit 17 Abbildungen. Gr. 8⁰ (98 S.) Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Nägele).

Zickler, K., o. Professor der Elektrotechnik an der K. K. Deutschen technischen Hochschule in Brünn. *Lehrbuch der allgemeinen Elektrotechnik* für Studierende der Elektrotechnik an technischen Hochschulen und Elektroingenieure. I. Band. Mit 338 Abbildungen. Gr. 8⁰ (VIII, 442 S.) Wien, Franz Deuticke. Preis 10 M.